

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-183792

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H04B 7/08

(21)Application number : 10-359063

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 17.12.1998

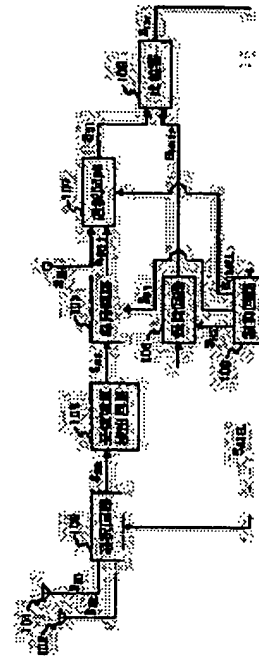
(72)Inventor : SHIKAKURA GIICHI
OSAWA TOMOYOSHI

(54) DIVERSITY RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a diversity receiver that can select a reception antenna in spite of a simple configuration.

SOLUTION: The diversity receiver consists of antenna 101, 102, a selection circuit 103 that selects their outputs, a reception strength detection circuit 104, storage circuits 105, 106 that store reception strength of each antenna, a selection circuit 107, a comparator 108, and a control circuit 109. The selection circuit 107 selects a threshold signal STH or a reception strength storage signal SHRI1 of the antenna 101 to the comparator as an input signal SCL. In the case of waiting for reception, a threshold voltage is given to the comparator, where the threshold voltage is compared with a reception strength storage signal SHRI1 of the antenna 102 reception signal is detected. After the reception signal is detected, the reception strength storage signal SHRI1 is given to the comparator, the antenna with highest reception sensitivity is detected for the reception antenna.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3303816

[Date of registration] 10.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-183792

(P2000-183792A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl.⁷

H04B 7/08

識別記号

F I

H04B 7/08

マークシート (参考)

C 5K059

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-359063

(22) 出願日 平成10年12月17日 (1998.12.17)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 鹿倉 義一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 大沢 智喜

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100105511

弁理士 鈴木 康夫 (外1名)

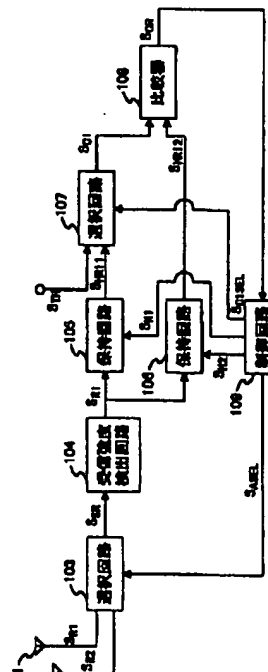
Fターム (参考) 5K059 CC03 DD02 DD10 DD12 DD18
DD27 EE03

(54) 【発明の名称】 ダイバーシティ受信装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で受信アンテナの選択を可能とするダイバーシティ受信装置を提供する。

【解決手段】 アンテナ101、102と、その出力を切り替える選択回路103と、受信強度検出回路104と、各アンテナの受信強度を保持する保持回路105、106と、選択回路107と、比較器108と、制御回路109とから構成される。選択回路107により比較器の入力信号SCIとして、しきい値信号STHとアンテナ101の受信強度保持信号SHRI1の何れかを印加可能とする。受信待ち受け時には前記比較器にしきい値電圧を与えアンテナ102の受信強度保持信号SHRI2と比較して受信信号を検出する。受信信号の検出後は前記比較器に受信強度保持信号SHRI1を与え、最大受信感度のアンテナを検出して受信アンテナとする。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信信号の待ち受け時にN個のアンテナの何れかの出力により受信信号を検出し、受信信号の検出後にN個のアンテナ間の受信信号レベルを比較して最適受信レベルのアンテナを選択するダイバーシティ受信装置において、

受信信号の検出後に前記N個のアンテナ間の各受信信号レベルを互いに比較する1ないし複数の比較器と、受信信号の待ち受け時に少なくとも1つの前記比較器の入力に所定のしきい値信号と前記N個のアンテナの何れかの出力を印加して受信信号の検出を行うように切り替える選択回路とを有することを特徴するダイバーシティ受信装置。

【請求項 2】 N個（Nは正の整数）のアンテナと、前記N個のアンテナの出力を選択的に切り替える第1の選択回路と、前記第1の選択回路からの前記N個のアンテナの出力レベルを保持するN個の保持回路と、何れか1個の保持回路の出力レベルと所定のしきい値信号との何れかを選択する第2の選択回路と、前記第2の選択回路の出力と前記1個以外の保持回路の出力レベルとを比較する比較器と、受信待ち受け時には、前記第2の選択回路は前記しきい値信号を選択し前記比較器の比較結果により受信信号を検出し、受信信号の検出後には前記N個の保持回路の出力を順次保持するとともに、前記第2の選択回路に前記1個の保持回路の出力レベルを選択し前記比較器の比較結果により最適アンテナを選択するように前記第1の選択回路を固定する制御回路とを有することを特徴とするダイバーシティ受信装置。

【請求項 3】 前記制御回路は、受信待ち受け時は、前記N個のアンテナの出力を周期的に選択するように前記第1の選択回路を制御するとともに、前記N個のアンテナの出力レベルを常時出力するように前記保持回路を制御し、前記1個以外の保持回路の出力レベルが前記しきい値信号より大きいことを表す前記比較器の比較結果により受信信号を検出することを特徴とする請求項 2 記載のダイバーシティ受信装置。

【請求項 4】 前記制御回路は、受信信号の検出後は、前記N個のアンテナの出力を順次選択するように第1の選択回路を制御するとともに、前記N個のアンテナのそれぞれの出力レベルを保持するように前記N個の保持回路を制御し、前記比較器には前記1個の保持回路の出力レベルを出力するように前記第2の選択回路を制御し、前記N個の保持回路の出力レベルのうち最大のものを表す前記比較器の比較結果により、最大の受信強度のアンテナを選択するように第1の選択回路を制御することを特徴とする請求項 3 記載のダイバーシティ受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、ダイバーシティ受信装置に関し、特に複数のアンテナのうちから受信レベ

ルの高いアンテナを選択するダイバーシティ受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図4は、従来のダイバーシティ受信装置のブロック構成を示す図である。本ダイバーシティ受信装置は、それぞれ受信信号 S_{R1} 、受信信号 S_{R2} を出力するアンテナ101、102と、アンテナ選択信号 S_{ASEL} により前記受信信号 S_{R1} または受信信号 S_{R2} を選択して選択受信信号 S_{SR} を出力する選択回路103と、選択受信信号 S_{SR} を入力として受信強度信号 S_{RI} として出力する受信強度検出回路104と、しきい値信号 S_{TH} と受信強度信号 S_{RI} の大きさを比較し、受信強度信号 S_{RI} がしきい値信号 S_{TH} より大きい場合、アンテナから受信信号が得られたことを表す信号検出信号 S_{CS} を出力する比較器301と、前記信号検出信号 S_{CS} により保持信号 S_{H1} 、 S_{H2} を出力し、受信信号が得られた後に各アンテナの受信信号を保持する保持回路105、106と、前記保持回路105、106の出力を比較して出力する比較器402と、前記各種制御信号 S_{ASEL} 、 S_{H1} 、 S_{H2} 、を出力するとともに、比較器401からの信号検出信号 S_{CS} により受信信号の大きいアンテナを選択する制御を行う制御回路209とから構成される。

【0003】 次に、図4に示す従来のダイバーシティ受信装置の動作について説明する。制御回路209は、受信待ち受け時の制御と、アンテナ選択制御時の制御とを行う。受信待ち受け時の制御では、アンテナ101とアンテナ102の出力を周期的に切り替えるアンテナ選択信号 S_{ASEL} を出力し、受信信号を検出したことを表す信号検出信号 S_{CS} を比較器401から入力するとアンテナ選択制御に移行する。

【0004】 アンテナ選択制御時の制御では、アンテナ101と102を順次切り替えるアンテナ選択信号 S_{ASEL} を出力するとともに、各アンテナの選択時のタイミングで保持信号 S_{H1} 、保持信号 S_{H2} を出力し、保持回路105、106はアンテナ101、102に対応する受信強度信号 S_{RI} をそれぞれ保持し受信強度保持信号 S_{HRI1} 、受信強度保持信号 S_{HRI2} 出力する。比較器402が比較結果信号 S_{CR} を出力すると、受信強度保持信号 S_{HRI1} 、受信強度保持信号 S_{HRI2} のうち大きい方に対応するアンテナを選択するようアンテナ選択信号 S_{ASEL} を固定する。以上のように従来のダイバーシティ受信装置では、受信待ち受け時の受信信号の検出に独立した比較器401を使用して制御する構成を採用している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のダイバーシティ受信装置では、複数のアンテナのうち最も大きい受信信号が得られるアンテナを選択するための比較器402に加え、初期動作においてアンテナの何れから所定の受信信号強度以上の信号が受信されたことを検出する信号検出用の比較器401を設ける必要があり、回

(3)

3

路構成が複雑化するという問題があった。

【0006】本発明の目的は、比較器を少なくし装置構成の簡略化、低コスト化を図ったダイバーシティ装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明によるダイバーシティ受信装置は、受信信号の待ち受け時にN個のアンテナの何れかの出力により受信信号を検出し、受信信号の検出後にN個のアンテナ間の受信信号レベルを比較して最適受信レベルのアンテナを選択するダイバーシティ受信装置において、受信信号の検出後に前記N個のアンテナ間の各受信信号レベルを互いに比較する1ないし複数の比較器と、受信信号の待ち受け時に少なくとも1つの前記比較器の入力に所定のしきい値信号と前記N個のアンテナの何れかの出力を印加して受信信号の検出を行うように切り替える選択回路とを有する。

【0008】本発明のダイバーシティ受信装置は、N個(Nは正の整数)のアンテナと、前記N個のアンテナの出力を選択的に切り替える第1の選択回路と、前記第1の選択回路からの前記N個のアンテナの出力レベルを保持するN個の保持回路と、何れか1個の保持回路の出力レベルと所定のしきい値信号との何れかを選択する第2の選択回路と、前記第2の選択回路の出力と前記1個以外の保持回路の出力レベルとを比較する比較器と、受信待ち受け時には、前記第2の選択回路は前記しきい値信号を選択し前記比較器の比較結果により受信信号を検出し、受信信号の検出後には前記N個の保持回路の出力を順次保持するとともに、前記第2の選択回路に前記1個の保持回路の出力レベルを選択し前記比較器の比較結果により最適アンテナを選択するように前記第1の選択回路を固定する制御回路とを有する。

【0009】より具体的には、本発明のダイバーシティ受信装置は、N個のアンテナと、これらのアンテナそれぞれの受信信号とアンテナ選択信号を入力として、アンテナ選択信号に対応するアンテナの受信信号を選択し、選択受信信号として出力する第1の選択回路と、選択受信信号を入力として、受信強度を求め、受信強度信号として出力する受信強度検出回路と、受信強度信号と1番目(1は1～Nの整数)の保持信号を入力として、1番目の受信強度保持信号として出力する1番目の保持回路と、しきい値信号と1番目の受信強度保持信号と比較器入力選択信号を入力として、比較器入力選択信号によりしきい値信号と受信強度保持信号のどちらかを選択し、比較器入力信号として出力する第2の選択回路と、比較器入力信号と2～N番目の受信強度保持信号を入力として、比較結果を表す比較結果信号を出力する比較器と、比較結果信号を入力として、アンテナ選択信号とN個の保持信号と比較器入力選択信号を出力する制御回路とか

4

【0010】更に、本発明のダイバーシティ受信装置は、N個のアンテナと、これらのアンテナそれぞれの受信信号とアンテナ選択信号を入力として、前記アンテナ選択信号に対応するアンテナの前記受信信号を選択し、選択受信信号として出力する第1の選択回路と、前記選択受信信号を入力として、受信強度を求め、受信強度信号として出力する受信強度検出回路と、前記受信強度信号と1番目(1は1～Nの整数)の保持信号を入力として、1番目の受信強度保持信号として出力する1番目の保持回路と、しきい値信号と前記1番目の受信強度保持信号と比較器入力選択信号を入力として、前記比較器入力選択信号により前記しきい値信号と前記1番目の受信強度保持信号のどちらかを選択し、比較器入力信号として出力する第2の選択回路と、前記比較器入力信号と前記2～N番目の受信強度保持信号を入力として、比較結果を表す比較結果信号を出力する比較器と、前記比較結果信号を入力として、前記アンテナ選択信号と前記N個の保持信号と前記比較器入力選択信号を出力する制御回路とから構成される。

【0011】(作用) アンテナ選択制御時に比較器を用いて複数のアンテナの受信信号の強度の比較を行って受信用の最適アンテナを選択するダイバーシティ受信装置において、受信待ち受け時において前記比較器の一つにしきい値電圧を与えることにより電波の受信開始を検出する。電波の受信待ち受け時の検出とその後のアンテナ選択制御時の受信信号の強度の比較に比較器を兼用して回路構成を簡略化する。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明のダイバーシティ受信装置の一実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明におけるダイバーシティ受信装置の実施の形態を示すブロック図である。選択回路103は、アンテナ選択信号 S_{ASEL} により、アンテナ101からの受信信号 S_{R1} 、アンテナ102からの受信信号 S_{R2} の何れかを選択し、選択受信信号 S_{SR} として出力する。受信強度検出回路104は、選択受信信号 S_{SR} を入力として受信強度を求め、受信強度信号 S_{RI} を出力する。

【0013】保持回路105、106は、それぞれ、保持信号 S_{H1} 、保持信号 S_{H2} により受信強度信号 S_{RI} を保持し、受信強度保持信号 S_{HRI1} 、受信強度保持信号 S_{HRI2} として出力する。選択回路107は、比較器入力選択信号 S_{CISEL} により、しきい値信号 S_{TH} と受信強度保持信号 S_{HRI1} のどちらかを選択し、比較器入力信号 S_{CI} として出力する。比較器108は、比較器入力信号 S_{CI} と受信強度保持信号 S_{HRI2} の大きさを比較し、比較結果を比較結果信号 S_{CR} として出力する。

【0014】制御回路109は、受信待ち受け時には、アンテナ101とアンテナ102を周期的に切り替えるアンテナ選択信号 S_{ASEL} と、比較器108における比較

器入力選択信号 S_{CISEL} を出力し、受信信号を検出したことを表す信号検出信号 S_{CS} が比較器 108 から入力されるとアンテナ選択制御に移行する。

【0015】制御回路 109 は、ダイバーシティのためのアンテナ選択制御時には、アンテナ 101 と 102 を順次切り替えるアンテナ選択信号 S_{ASEL} と、保持回路 105、106 がそれぞれアンテナ 101、102 に対応する受信強度信号 S_{RI} を保持するよう制御する保持信号 S_{H1} 、保持信号 S_{H2} と、比較器入力信号 S_{CI} として受信強度保持信号 S_{HRI1} を選択する比較器入力選択信号 S_{CISEL} を出力し、比較器 108 から受信強度保持信号の何れが大きいことを表す比較結果信号 S_{CR} が入力されると、受信強度保持信号 S_{HRI1} 、受信強度保持信号 S_{HRI2} のうち大きい方に対応するアンテナを選択するようアンテナ選択信号 S_{ASEL} を固定する。

【0016】次に、本実施の形態の動作について回路各部の信号例により説明する。図 2 は、本実施の形態の動作例を示す図である。この動作例では、電波の受信は時刻 t_0 から開始され、アンテナ 101、102 からの受信信号強度は受信強度信号 S_{RI} 、 S_{R2} のようにアンテナ 101 の方がアンテナ 102 より大きい例が示されている。時刻 t_0 以前の受信待ち受け状態では、アンテナ選択信号 S_{ASEL} に示すように選択回路 103 ではアンテナ 101、102 の受信強度信号 S_{RI} 、 S_{R2} を交互に選択し、電波の受信開始時刻 t_0 以降は引き続き少なくとも 2 回の交互選択切り替えが行われる。本例における各部の動作は以下のとおりである。

【0017】選択回路 103 は、制御回路 109 からのアンテナ選択信号 S_{ASEL} の論理レベルが Low のときは受信信号 S_{RI} を、同論理レベルが $High$ のときは受信信号 S_{R2} を選択して選択受信信号 S_{SR} を出力する。受信強度検出回路 104 は、前記選択受信信号 S_{SR} の受信検波を行い、受信信号振幅を有する受信強度信号 S_{RI} を出力する。本例では時刻 t_0 までは両アンテナ 101、102 には電波が受信されないで受信強度信号 S_{RI} は時刻 t_0 までゼロレベルを示す。保持回路 105、106 は保持信号 S_{H1} 、 S_{H2} が入力されるまでは、入力信号をそのまま出力するので、出力の受信強度保持信号 S_{HRI1} 、 S_{HRI2} もゼロレベルを示す。

【0018】また、選択回路 107 は、制御回路 109 からの比較器入力選択信号 S_{CISEL} により、受信待ち受け時は、しきい値信号 S_{TH} を比較器入力信号 S_{CI} として選択出力し、電波の受信後のアンテナ選択時には保持回路 105 の出力の受信強度保持信号 S_{HRI1} を選択出力する。

【0019】従って、時刻 t_0 以前の受信待ち受け状態において、比較器 108 は、選択回路 107 からのしきい値信号 S_{TH} と、保持回路 106 からの受信強度保持信号 S_{HRI2} とを入力し、 Low レベルの比較結果信号 S_{CR} を出力する。次に、時刻 t_0 よりアンテナ 101、10

2 からそれぞれ受信信号 S_{RI} 、 S_{R2} が受信され、受信強度検出回路 104 から前記受信信号 S_{RI} 、 S_{R2} に応じた受信強度信号 S_{RI} が交互に出力される。保持回路 105、106 は前記受信強度信号 S_{RI} に追従し、それぞれ受信強度保持信号 S_{HRI1} 、 S_{HRI2} を出力する。このとき比較器 108 は比較器入力信号 S_{CI} としてしきい値信号 S_{TH} と受信強度保持信号 S_{HRI2} との比較を行い、しきい値信号 S_{TH} より受信強度保持信号 S_{HRI2} が大きくなるので比較結果信号 S_{CR} が $High$ となる。制御回路 109 は比較結果信号 S_{CR} が $High$ となると、電波の受信状態であることを認識してアンテナ選択の制御を開始する。

【0020】制御回路 109 は、まず比較器入力選択信号 S_{CISEL} を $High$ として、選択回路 107 を制御し、比較器入力信号 S_{CI} をしきい値信号 S_{TH} に代え受信強度保持信号 S_{HRI1} に切り替える。次に、アンテナ 101、102 をそれぞれ選択している時点 t_1 、 t_2 で保持回路 105、106 に出力を保持するよう制御する保持信号 S_{H1} 、 S_{H1} を出力する。保持回路 105、106 は前記受信強度信号 S_{RI} に追従する動作中、 t_1 、 t_2 時点で出力レベルを保持する。つまり、保持信号 S_{H1} は、受信信号 S_{RI} に対応する受信強度が受信強度信号 S_{RI} として出力されているタイミング t_1 で $High$ となり、受信強度信号 S_{RI} を受信強度保持信号 S_{HRI1} として保持する。保持信号 S_{H2} は、受信信号 S_{R2} に対応する受信強度が受信強度信号 S_{RI} として出力されているタイミング t_2 で $High$ となり、受信強度信号 S_{RI} を受信強度保持信号 S_{HRI2} として保持する。

【0021】受信強度保持信号 S_{HRI1} と受信強度保持信号 S_{HRI2} が保持されると比較動作が行われ、受信強度保持信号 S_{HRI1} が大きいので比較結果信号 S_{CR} が Low となる。そして、制御回路 109 は、受信強度保持信号 S_{HRI1} に対応するアンテナ 101 が選択されるよう、アンテナ選択信号 S_{ASEL} は Low に固定する。このようにして、以後、受信信号強度の大きい方のアンテナを使用して受信動作を継続する。

【0022】次に、本発明の他の実施の形態について説明する。前述の実施の形態においては、2 つのアンテナを用いた本発明のダイバーシティ受信装置について説明したが、本発明は 3 つ以上のアンテナによるダイバーシティ受信装置においても適用することができる。図 3 は、本発明のダイバーシティ受信装置の構成例を示す図である。本実施の形態においては、3 つのアンテナ 201、202、203 を使用したものであり、選択回路 303 は制御回路 309 の制御のもとで 3 つのアンテナ出力である受信信号 S_{RI} 、 S_{R2} 、 S_{R3} を切り替えて出力する。受信強度検出回路 104 は、前記アンテナ出力を受信検出して受信強度信号 S_{RI} を出力する。アンテナ数と同数の保持回路 205、206、207 はそれぞれの受信強度信号 S_{RI} を出力し、制御回路 309 から出力され

(5)

7

る順次位相のずれた保持信号 S_{H1} 、 S_{H2} 、 S_{H3} により各アンテナの出力を受信強度保持信号として保持する。選択回路107は受信待ち受け状態ではしきい値 S_{TH} を選択、出力し、最適アンテナの選択時には保持回路205の保持出力を選択、出力する。比較回路208は、受信待ち受け時にはしきい値 S_{TH} と保持回路206、207の出力とを比較し保持回路206、207の出力がしきい値 S_{TH} を超えた場合は、受信が検出され選択回路107は保持回路205の出力を選択、出力し、今度は保持回路205、206、207の出力のうち最大のものを検出する最大受信感度検出を行う。この検出出力を制御回路209が受信して選択回路303を制御して最大受信強度のアンテナを選択して固定する。

【0023】以上の実施の形態から分かるように、N個のアンテナを使用して選択回路303をN個のアンテナ出力を切り替える切替構成とし、対応する個数の保持回路を使用し、その1つの出力部に選択回路107を設けるとともに、受信待ち受け時には選択回路107の出力と各保持回路の出力との比較動作を交互に行い、受信信号の検出（認識）後にはアンテナの選択の制御として、選択回路107の出力と他の保持回路の出力との保持出力とを比較し、最大の保持出力を検出するような機能を有する比較器構成とし、更にその検出出力により制御回路が最大受信レベルのアンテナを選択、固定するように

8

制御することにより任意の数のアンテナを用いたダイバーシティを行うことが可能である。

【0024】

【発明の効果】本発明のダイバーシティ受信装置によれば、待ち受け時にアンテナから受信信号が得られたことを検出するための比較器を、受信信号（受信強度）の大きいアンテナを選択する受信アンテナ選択用の比較器と兼用するように構成しているから、回路構成を簡略化することができ、コストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のダイバーシティ受信装置の一実施の形態の構成を示す図である。

【図2】本実施の形態の動作例を示す図である。

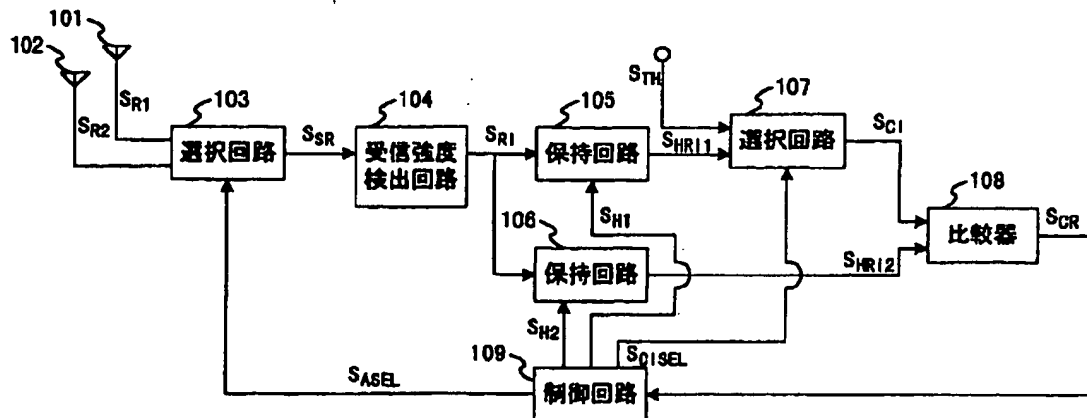
【図3】本発明のダイバーシティ受信装置の他の実施の形態の構成を示す図である。

【図4】従来のダイバーシティ受信装置の構成を示す図である。

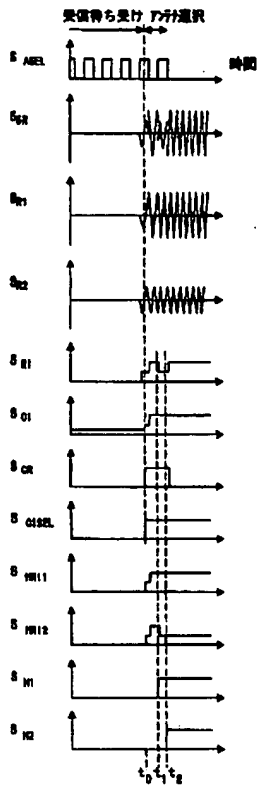
【符号の説明】

101、102、201、202、203 アンテナ
103、107、303 選択回路
104 受信強度検出回路
105、106、205、206、207 保持回路
108、401、202、208 比較器
109、209、309 制御回路

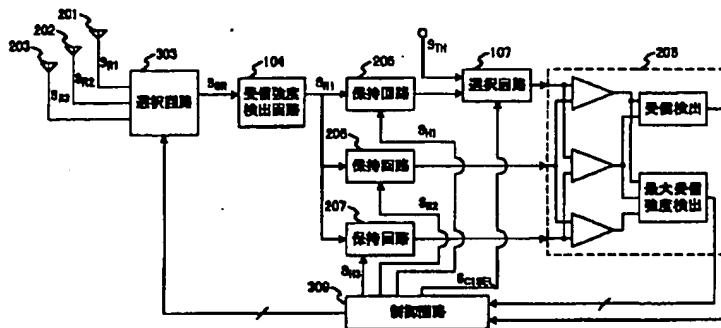
【図1】



【图2】



【图 3】



【図4】

